

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-138620

(43)Date of publication of application : 31.05.1989

(51)Int.CI.

G11B 7/00

(21)Application number : 62-296563

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.11.1987

(72)Inventor : YAMADA NOBORU  
NISHIUCHI KENICHI  
ONO EIJI

## (54) OPTICAL INFORMATION RECORDING AND ERASING METHOD

## (57)Abstract:

PURPOSE: To attain the over-writing without the influence of recording before rewriting by irradiating the erasing spot of a high optical power density prior to a recording spot in a phase change re-writable recording medium.

CONSTITUTION: Two circular laser spots are arranged on an information track 3 and an erasing spot 1 is irradiated with a power equal or slightly high to the peak power of a recording spot 2. By modulating the spot 1 with the non-modulation or the frequency higher than the recording frequency, all parts on the track 3 are melted once. Such an optical spot train can be easily realized by synthesizing two laser beams with an optical system and can be applied to the phase change type rewritable recording medium. Thus, with a simple optical system, the over-writing without the influence of the signal before rewriting can be executed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## ⑫ 公開特許公報 (A)

平1-138620

⑤Int.Cl.<sup>4</sup>

G 11 B 7/00

識別記号

庁内整理番号

F-7520-5D

④公開 平成1年(1989)5月31日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

③発明の名称 光学的情報記録消去方法

②特願 昭62-296563

②出願 昭62(1987)11月25日

⑦発明者 山田 昇	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑦発明者 西内 健一	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑦発明者 大野 錠二	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電器産業株式会社内
⑦出願人 松下電器産業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑦代理人 弁理士 中尾 敏男	外1名	

## 明細書

## 1. 発明の名称

光学的情報記録消去方法

## 2. 特許請求の範囲

(1) 光線の照射条件に対応して光学的特性を可逆的に変化する相変化形の記録材料薄膜を基板上に備えた可逆的光学情報記録媒体上に信号を記録消去する方法において、

a) 記録トラック上に円形の記録用光スポットとその記録用光スポットに先行する円形または略円形の消去用光スポットを近接して配備し、

b) 記録時には、上記記録トラックが記録済の状態か未記録状態かを問わず、前記消去用光スポットを先行して上記記録トラックの記録領域の全部位を順々に、瞬時溶融していくに十分な条件で照射した後に、引き続いて前記記録用光スポットを照射し、

c) 消去のみを行う場合には、消去用光スポットのみを、上記トラックの記録領域の全部位を順々に瞬時溶融していくに十分な条件で照射する

ことを特徴とする光学的情報記録消去方法。

(2) 相変化形記録材料薄膜にアモルファス-結晶間、結晶-結晶間の可逆的相変化を応用したものを用いることを特徴とする特許請求の範囲第1項記載の光学的情報記録消去方法。

(3) 記録用光スポットを、照射によって照射部を記録状態に変換するべきパワーレベルと、照射によって消去状態に変換するべきパワーレベルとの間で変調して照射することを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の光学的情報記録消去方法。

(4) 記録マークの状態が消去状態に比べてより秩序の高い状態であることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の光学的情報記録消去方法。

(5) 記録マークの状態が消去状態に比べてより秩序の低い状態であることを特徴とする特許請求の範囲第3項記載の光学的情報記録消去方法。

(6) 消去用の光スポットを消去用のレーザーダイオードの発光パターンと相似の略円形とし、その長手方向をトラック方向に合わせて用いるこ

とを特徴とする特許請求の範囲第1項または第2項記載の光学的情報記録消去方法。

(7) 消去用のレーザー発光パターンが梢円率1:1~2:1の略円形であることを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項または第3項記載の光学的情報記録消去方法。

(8) 消去用の光スポットを

$$F = V/L$$

(Fは変調周波数、Vは媒体と光スポットとの相対速度、Lは光スポットのトラック方向の実効径(半値幅))

の周波数で変調して照射することを特徴とする特許請求の範囲第1項、第2項、第6項または第7項記載の光学的情報記録消去方法。

(9) 消去用光スポットの変調時のパワー密度を、そのピークレベルが記録用光スポットのパワー密度のピークレベルよりも高く設定することを特徴とする特許請求の範囲第1項~第8項のいずれかに記載の光学的情報記録消去方法。

(10) 消去用光スポットのパワー密度を記録

パワーで照射された部位は融点を越えることなくガラス化温度付近でアニールされて結晶化する。このプロセスがレーザー光線を照射するまえの状態に拘わらず、つまりアモルファスであったか、結晶であったかには拘わらず生じれば単一のレーザースポットでオーバーライトができる。

発明が解決しようとする問題点

単一レーザースポットでのオーバーライト機能は光学系を簡単にする、書き換えのためのアクセス時間を(もし回転数が同じならば)1/2に短縮する等のメリットを有しているが、一方では十分な消去率が得られないという問題点があった。

問題点を解決するための手段

記録用の光スポットの直前に消去用の円形に近い形状の光スポットを配置し、その光パワー密度を消去光スポットの通過によって照射部が瞬時に融解するに十分高く設定し、記録スポットの照射に先立って照射する。

作用

相変化形の書き換え可能な記録媒体において

用光スポットのパワー密度のピークレベルと同等もしくはそれ以上とし無変調で照射することを特徴とする特許請求の範囲第1項~第8項のいずれかに記載の光学的情報記録消去方法。

### 3. 発明の詳細な説明

#### 産業上の利用分野

本発明は、書き換え可能な光学情報記録媒体上に信号を記録消去する方法、とりわけ高品質な信号を重ね書き(オーバーライト)する方法に関する。

#### 従来の技術

書き換え可能な相変化形の光学情報記録媒体上に、記録レベルと消去レベルの二つのレベルの間で変調されたレーザー光線を照射することで、既に書かれている古い信号を消去しながら、その上に新しい信号を直接記録していく方法、いわゆるオーバーライト方法は既に公知である(特開昭56-145530号公報)。すなわち高いレーザーパワーで照射された部位は一旦メルトしたのち急冷されてアモルファス化する、いっぽう低いレーザーパ

ーで照射された部位は融点を越えることなくガラス化温度付近でアニールされて結晶化する。このプロセスがレーザー光線を照射するまえの状態に拘わらず、つまりアモルファスであったか、結晶であったかには拘わらず生じれば単一のレーザースポットでオーバーライトができる。

#### 実施例

単一レーザースポットでのオーバーライト記録の場合に消去率が低いことの理由として以下のことが考えられる。

一つは記録マーク(通常はアモルファスのように比較的秩序の低い状態)の部分と未記録(通常は結晶のように比較的秩序の高い状態)の部分とを区別せずに次の記録を行うことによる。すなわちアモルファス状態の部分と結晶の部分とでは光学的特性(光吸収率)および熱的特性(熱伝導率、比熱)が互いに異なることから、同様なレーザー照射を行っても、照射条件によっては昇温冷却の過程に大きな差を生じてしまい、記録マークの形状にオーバーライトを行う前の情報が残留

して重複されると考えられる。

また一つはレーザースポットの強度分布がガウス分布をしていることによる。アモルファスマーカは照射部を溶融したのち急冷することで得られるが、その際アモルファスマーカの外周に溶融状態から結晶する部分が生じる。この部分はアモルファスマーカを固相で結晶化したときの結晶状態に比べて結晶粒径が大きく方位がそろっている。つまりアモルファスマーカで記録されたトラックを固相で結晶化消去すると記録マークの輪郭形状が周囲よりも大きい結晶状態で残り、消去率低下の原因となると考えられる。

いずれにせよ、上記のような原因であれば記録トラックを一旦溶融してやることで均一な状態が復活し問題点は解消される。この時、上記均一状態がアモルファス状態となるか、結晶状態となるかは本発明の場合、ほとんど意味を持たない。すなわち記録スポットを変調するさいには、パワーに応じてアモルファス状態、結晶状態が生成し前の状態に拘わらず記録が可能となるからである。

波数に比べ十分高い周波数で変調され、記録レーザースポットに先行して照射される。略円形消去レーザースポットの場合は、照射時間が長さに比例して長くなるため同じ到達温度を得るためにパワー密度は円形消去スポットの場合よりも下がることが可能である。この場合、トータルパワーはむしろ大きくなってしまう。ただし現在実用化されているレーザーダイオードの発光パターンが、梢円率1:2程度の略円形であることから、スポット形状をこの程度の略円形に選べば簡単なレンズ系で効率良く集光することが可能である。すなわち、高い伝送効率と安価な光学系を実現できる。

本発明に適用される光スポット列は、二本のレーザービームを光学系で合成することで媒体面上に簡単に実現できる。レーザーダイオードを用いる場合には二個のレーザーチップをマウントする、あるいは二個のレーザー発光部を有するマルチレーザーアレイを用いて容易に構成することができる。

ようするに溶融状態を経た均一状態であることが重要である。

第1図、第2図に本発明の光学的情報記録消去方法を実施するためのレーザースポットの構成と照射方法の例を示す。

第1図(a)はトラック3上に二本の円形のレーザースポットを配置した場合の実施例である。先行する消去スポット1は記録スポット2のピークパワーと同等(すなわち照射部を溶融することの可能なパワー)もしくはやや高めのパワーで照射する。このとき消去スポットは第2図に示すように、無変調または記録周波数に比して十分高い周波数で変調して照射することでトラック上のすべての部分が一度は溶融されることになる。レーザーの変調は発光時間を短縮してレーザーダイオードの寿命を延ばすために効果がある。

第1図(b)は消去スポット1としてトラック方向にやや長い略円形の光スポットを用いた場合の実施例である。第一図(a)の場合と同様に、消去レーザースポットは無変調または記録周

本発明の光学的情報記録消去方法は、アモルファス-結晶、結晶-結晶間の可逆的相変化を応用したあらゆる記録媒体に有効に適用される。アモルファス-結晶間の相変化材料では非常に高速に結晶化が進む材料としてGeTe、GeSb<sub>2</sub>Te<sub>4</sub>、Ge<sub>2</sub>Sb<sub>2</sub>Te<sub>5</sub>、InSe系、InSe-TlCo系等、比較的高速に結晶化が進む材料としてGeSnTeAu系、GeSbTeSe系、GeSnTeO系、SeTeSn系等を用いることができる。また結晶-結晶間の相変化材料としてはInSb系、AgZn系等を用いることができる。

第3図は、本発明の光学的情報記録消去方法によってオーバーライトを行うときの、トラック上的一点がうける時間的温度変化の様子を示す。図中、実線は消去スポットが通過することによる温度変化、破線は統けて記録スポットが通過するときの温度変化を示す。消去-記録の場合も消去のみの場合も照射部は一旦溶融していることが示されている。

記録マークを秩序の高い方に選ぶか、低いほうに選ぶかは記録膜の特性により決定すべきである。高いほうに選ぶ場合には消去状態を秩序の低いほうに選び、記録スポットを再生レベルと記録レベルの間で変調する方法も可能である。

次に具体例をもって本発明を詳述する。

#### 実施例 1

厚さ 1.2 mm、直径 130 mm のポリカーボネイト基板の上に 100 nm の ZnS 保護層、60 nm の GeSb<sub>2</sub>Te<sub>4</sub> 記録層、200 nm の ZnS 保護層、20 nm の Au 反射層を順次積層し、その上に基板と同じポリカーボネイト基板を接着材で張り合わせて光ディスクを準備した。各層は  $1 \times 10^{-4}$  Pa 程度の真空中で蒸着により形成した。記録層の形成には三つのソースを用い、それぞれの蒸着レートをコントロールし、基板が順次各ソースの上を通過するべく回転させる。基板上には光ガイド用のトラック溝があらかじめ形成されている。

ディスクを用いた記録消去テストでは、以下に

場合も 55 dB 程度の CNR が得られた。

c) 消去スポットのパワーを変化させて消去率の測定を行った。消去スポットは無変調で照射した。消去率はスペクトラムアナライザーで測定したときの消去前後のキャリアレベルの差で評価した。

第4図に測定結果を示す。この図から、線速度、スポット形状にかかわらず、あるパワーから消去率が急に向上していることがわかる。透過電子顕微鏡による観察では、消去率が急変している照射条件のトラックでは初期化部分に比べてはるかに大きい結晶粒が観測された。

#### 実施例 2

実施例 1 中、円形の消去スポットを採用し、消去スポットと記録スポットとをトラック上で半値の間隔が 0 ~ 100 μm の間隔になるように配置しオーバーライトを行った。消去スポットは消去率が飽和するよりやや高めのパワー、すなわち 20 mW (20 m/sec 時)、14 mW (10 m/sec 時) に設定して無変調で照射し、その直

示すレーザースポットを備えたダイナミックスター (デッキ) を用いた。つまり記録用としては波長 780 nm のレーザー光線を半値幅 0.8 μm の円い光スポットに絞りこんで用いた。また消去用としては波長 830 nm のレーザー光線を半値幅 0.9 μm の円い光スポットに絞りこんだものと、トラック方向にやや長い梢円率 1:2 の梢円形に集光したものの両方を試験した。ディスクは 3600 rpm で回転し、線速度にして 10 m/sec (内周) と 20 m/sec (外周) の二つのポイントで消去率の測定を行った。

測定手順を以下に示す。

- 測定するべきトラックを初期化 (結晶化) する。初期化方法としてはディスクをオープン中で熱処理する、消去用のレーザービームで各トラックを順次照射する等の方法がある。この場合は後者の方針によった。
- 記録パワーを 20 mW (20 m/sec)、12 mW (10 m/sec) として周波数 5 MHz の單一周波数モード記録を行った。何れの

後を記録スポットで照射した。記録スポットはピーク値 1.8 ~ 2.2 mW (20 m/sec 時)、1.2 mW ~ 1.6 mW (10 m/sec 時) とバイアス値 1.2 mW (20 m/sec 時)、8 mW (10 m/sec 時) の間で変調した。変調周波数は 5 MHz と 7 MHz (20 m/sec 時)、または 2.5 MHz と 3.5 MHz とで交互に記録を行い、7 MHz 成分 (20 m/sec 時) と 3.5 MHz (10 m/sec 時) の CNR と消去率を測定した。各パワーに相当する結果を第一表に示す。

この表から、高い CNR と高い消去率とが共にオーバーライト時に実現されていることが分かる。消去スポットの形を梢円形にした場合も同様の結果が得られた。

(以下余白)

第一表 消去率の記録パワー依存性

(a) 線速度10m/sec時

記録パワー(mW)	CNR(dB)	消去率(dB)
12	52	-44
13	53	-45
14	54	-45
15	55	-41
16	55	-40

(b) 線速度20m/sec時

記録パワー(mW)	CNR(dB)	消去率(dB)
18	53	-45
19	54	-46
20	55	-46
21	55	-42
22	56	-40

次に、消去光スポットもまた変調する実施例について説明をおこなう。

## 実施例3

第二表 消去光の変調周波数と消去率の関係

消去光の 変調周波数 (MHz)	CNR (dB)	消去率 (dB)
3.5	45	-33
4	48	-35
4.5	50	-38
5	52	-41
5.5	53	-43
6	54	-45
7.5	55	-45
8	55	-45
8.5	55	-45
9	55	-45
9.5	55	-45
10	55	-45

## 発明の効果

本発明によれば、

a) 信号品質が高い、すなわち情報の書き換え時

実施例1、2で用いたのと同じ系を用いた。消去スポットは略円形( $0.9 \times 1.8 \mu\text{m}$ )のものを用い、線速度10m/secの条件下で消去スポットのパワーを変調した。

周波数はスポットのトラック方向の長さ1.8 $\mu\text{m}$ と線速度10m/secとから、トラックの全部位が溶融されるためには5MHz以上が必要と計算される。記録周波数を2.5MHzと3.5MHzとし3.5MHzでのCNR、消去率を測定した。記録パワーは14mW、消去パワーは15mWとした。測定結果を第二表に示す。この表から消去周波数が5MHz以上になると急激に消去率が改善されることが分かる。消去パワーは無変調照射の場合に比較するとやや高く設定する必要があった。

(以下余白)

に書き換え前の信号の影響のない、オーバーライトが可能、

b) ほぼ円形に近い光スポットが使用できるため光学系が簡単、

という特徴を備えた光学情報記録消去方法が実現できる。

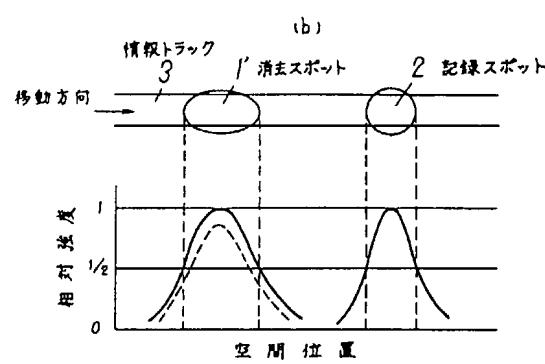
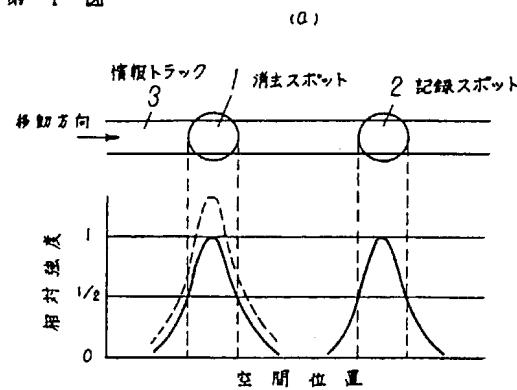
## 4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明の実施例における光学情報記録消去方法に適用されるレーザー光スポットの形および配置とその強度分布を示す図、第2図は本発明の光学情報記録消去方法における各光スポットの照射条件を示す図、第3図は本発明の光学情報記録消去方法を適用して光を照射した場合の照射部が受ける時間的温度変化を示すグラフ、第4図は本発明の光学情報記録消去方法を適用したときの消去率と消去光パワーとの関係を示すグラフである。

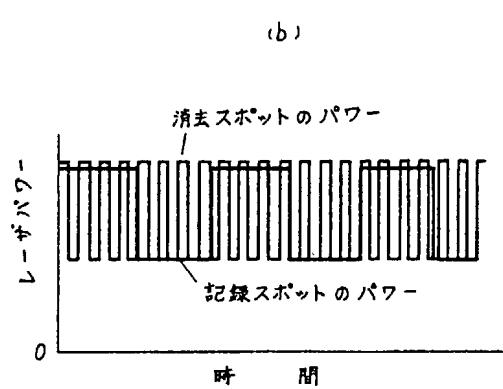
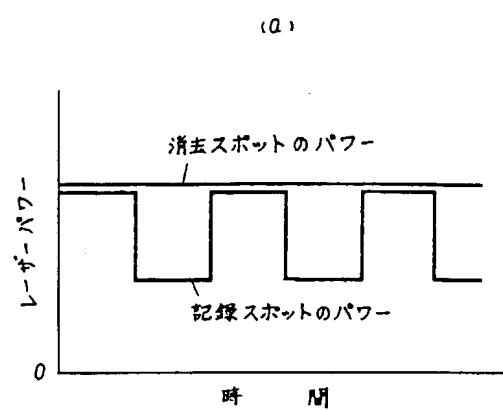
1…消去スポット、2…記録スポット、3…情報トラック。

代理人の氏名 弁理士 中尾敏男 ほか1名

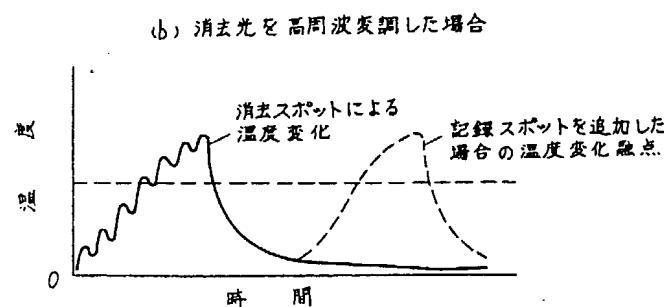
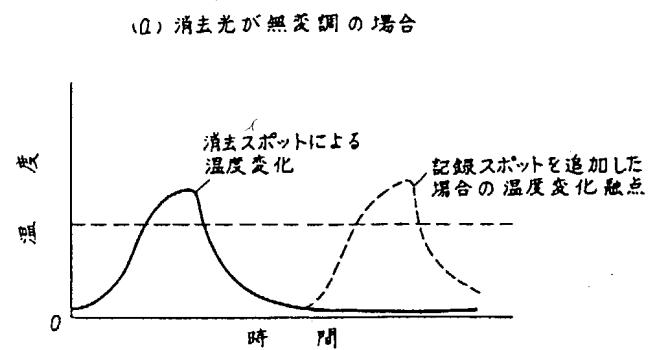
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図

